

Bremen
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken
Jochen Ehlers
Dipl.-Ing. Mark Andres
Dipl.-Chem. Dr. Uwe Stülkenböhmer
Dipl.-Ing. Stephan Keck
Dipl.-Ing. Johannes M. B. Wasiljeff

Rechtsanwälte
Ulrich H. Sander
Christian Spintig
Sabine Richter
Harald A. Förster

Martinistrasse 24
D-28195 Bremen
Tel. +49-(0)421-36 35 0
Fax +49-(0)421-337 8788 (G3)
Fax +49-(0)421-328 8631 (G4)
mail@eisenfuhr.com
http://www.eisenfuhr.com

Hamburg
Patentanwalt
European Patent Attorney
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte
Rainer Böhm
Nicol A. Schrömgens, LL. M.

München
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Phys. Heinz Nöth
Dipl.-Wirt.-Ing. Rainer Fritzsche
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-G
Dipl.-Ing. Olaf Ungerer
Patentanwalt
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

Berlin
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Henning Christiansen
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen
Dipl.-Ing. Jutta Kaden

Alicante
European Trademark Attorney
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Bremen, 29. August 2002

Unser Zeichen: D 1792 MAN/LBI/bes
Durchwahl: 0421/36 35 46

Anmelder/Inhaber: Dennerlein GmbH
Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung

Dennerlein GmbH
Oppenheimerstraße 28-32, 28307 Bremen

Transportvorrichtung für Stückgüter

Die Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung zum Transportieren von Stückgütern, umfassend zwei sich etwa parallel zueinander in Transportrichtung erstreckende Trag- und Führungsschienen zum Führen von Transportwagen.

- 5 Transportvorrichtungen der vorgenannten Art werden verwendet zur Sortierung von Paketen in Postsortierzentren, zur Verteilung und zum Transport von Gepäckstücken in Flughäfenbereichen und in vielfältigen anderen Anwendungen, in denen Stückgüter verschiedener Abmessungen transportiert und sortiert werden müssen.
- 10 Solche Transportvorrichtungen müssen regelmäßig bei Ihrer Montage an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden, z. B. indem der Streckenverlauf, die Anordnung und Ausrichtung von Verzweigungen den Räumlichkeiten und den gewünschten Transportwegen angepasst werden. Um diesen Zweck zu erreichen, werden die Führungsschienen der Transportvorrichtungen individuell an die

DE 200 13 326 U1

baulichen Gegebenheiten angepasst, indem gekrümmte und gerade Schienenabschnitte entsprechend aneinandergereiht werden. Dazu werden gekrümmte und gerade Schienenabschnitte entweder passend angefertigt oder aus einem modularen System ausgewählt.

- 5 Eine wichtige Anforderung an die vorgenannten Transportvorrichtung, ist der schnelle und sichere Transport von Stückgütern verschiedener Abmessungen. Dabei kann regelmäßig nicht eine Befestigung der Stückgüter auf dem Transportwagen erfolgen, da hierzu zusätzliche Zeit und zusätzliche Befestigungsvorrichtungen vorgesehen werden müssten, was den
- 10 Transportvorgang in unerwünschter Weise verlangsamt. Zudem werden regelmäßig Stückgüter sehr unterschiedlicher Abmessungen transportiert, was eine geeignete, universelle Befestigungsweise und -vorrichtung erschwert.

- Verbesserte Logistik und schnelle Ablaufsteuerungen bei der Sortierung und Verteilung der Stückgüter auf die Transportwagen und bei der Steuerung der
- 15 Transportwagen auf den Schienen haben dazu geführt, dass eine weitere Steigerung der Transportgeschwindigkeit insbesondere dadurch beschränkt ist, dass durch die beim Transport auftretenden Beschleunigungen, insbesondere im Bereich von Kurven, das Stückgut vom Transportwagen gleitet und dadurch nicht weiter befördert werden kann. Ein solcher Verlust eines Stückguts innerhalb der
- 20 Transportstrecke führt regelmäßig dazu, dass manuell nach diesem Stückgut gesucht werden muss und das Stückgut manuell wieder in den Transport- und Sortierprozess eingeführt werden muss.

- Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine Lösung für das vorgenannte Problem bereitzustellen, um eine weitere Geschwindigkeitssteigerung beim Transport von
- 25 Stückgütern zu erreichen.

Das Problem wird erfindungsgemäß gelöst, indem die kurvenäußere Schiene im Bereich einer Kurve höher liegt als die kurveninnere Schiene.

- Durch diese Maßnahme wird eine Kurvenüberhöhung erreicht, welche zu einer Neigung der Transportwagen führt, wenn diese eine Kurve durchlaufen. Hierdurch
- 30 wird die Auflagefläche, auf der die Stückgüter auf den Transportwagen aufliegen,

gegenüber der Horizontalen in der Weise geneigt, dass sie zumindest einen Teil der auftretenden Fliehkraft als Normalkraft aufnehmen kann. Die Kurvengeschwindigkeiten des Transportwagens können auf diese Weise erhöht werden im Vergleich zu den bekannten Ausführungsformen, bei denen

5 kurvenäußere und kurveninnere Schiene in einer horizontalen Ebene liegen, wodurch der Transportwagen die Kurve horizontal liegend durchläuft und folglich die Fliehkräfte nur durch Reibkräfte zwischen dem Stückgut und der Oberfläche, also parallel zur Oberfläche ausgerichtete Kräfte aufgenommen werden können.

Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform wird das Stückgut durch die Fliehkraft

10 normal auf die Auflagefläche auf dem Transportwagen gepresst, wodurch einerseits ein Teil der Fliehkraft aufgenommen wird und andererseits die Auflagekraft des Stückgutes auf der Auflagefläche des Transportwagens über die Gewichtskraft des Stückguts hinaus erhöht wird, wodurch die durch Reibkräfte kompensierbare Fliehkraft zusätzlich erhöht wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verlauf der Schienen kann insbesondere vorgesehen werden, dass die kurvenäußere Schiene bereits im Bereich einer geraden Schienenstrecke vor einer Kurve stetig zur Kurve hin erhöht wird relativ zur kurveninneren Schiene, um im Bereich der Kurve höher zu liegen als die kurveninnere Schiene, und das im Bereich eines geraden Schienenabschnitts hinter

15 einer Kurve diese Erhöhung der kurvenäußeren Schiene stetig verringert wird bis

20 die kurvenäußere und die kurveninnere Schiene wieder auf einer Höhe, also horizontal liegen.

Die Höhe, um welche die kurvenäußere Schiene über der kurveninneren Schiene liegt, wird dabei in vorteilhafter Weise in Abhängigkeit des Kurvenradius und der

25 gewünschten Kurvengeschwindigkeit gewählt, d. h. je kleiner der Kurvenradius und je größer die Kurvengeschwindigkeit, desto höher sollte die kurvenäußere Schiene relativ zur kurveninneren Schiene liegen.

Die Erfindung wird in vorteilhafter Weise weitergebildet, indem die Transportwagen als Transportplattformen ausgebildet sind.

Bei dieser Ausführungsform weisen die Transportwagen keine seitlichen Begrenzungswände auf. Diese Begrenzungswände können Stückgüter bestimmter Abmessungen daran hindern, vom Transportwagen herunterzugleiten. Durch die Begrenzungswände wird jedoch einerseits das Auf- und Abschieben der Stückgüter von dem Transportwagen erschwert, was Sortiervorgänge, Be- und Entladevorgänge behindert. Weiterhin beschränken die Begrenzungswände die Abmessungen der transportierbaren Stückgüter in unvorteilhafter Weise.

Insbesondere, wenn aus den vorgenannten Gründen also auf Begrenzungswände verzichtet wird, wodurch die Transportwagen als Transportplattformen ausgebildet sind, ist die Gefahr eines Herabgleitens der Stückgüter von den Transportwagen gegeben, wodurch die Ausbildung von Kurvenüberhöhungen besonders vorteilhaft ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass die Führungsschienen im Querschnitt kreisförmig sind. Durch die Ausbildung der Führungsschienen aus Rundvollmaterial oder Rundrohrmaterial wird eine Vereinfachung bei der Herstellung der Schienen erzielt. So kann im Querschnitt kreisförmiges Halbzeug in besonders einfacher Weise bei der Herstellung verformt und gebogen werden, wodurch die erfindungsgemäße überhöhte Kurvengestaltung mit geringem fertigungstechnischen Aufwand erreicht werden kann.

Weiterhin kann in vorteilhafter Weise vorgesehen werden, dass die Transportwagen Rollen aufweisen, mittels derer sie an den Schienen geführt und/oder auf diesen getragen werden. Durch die Ausbildung mit Rollen wird eine besonders widerstandsarme Relativbewegung zwischen den Transportwagen und den Schienen erreicht.

Dabei können einerseits Rollen vorgesehen werden, welche sowohl Führungs- wie auch Tragaufgaben übernehmen. Weiterhin können Tragrollen vorgesehen werden, welche auf einem oberen Flächenabschnitt der Schienen abrollen und Führungsrollen, welche auf einem seitlichen und/oder unteren Flächenabschnitt der Schienen abrollen.

30

Die Trag- und Führungsrollen können dabei einerseits eine zylindrische Lauffläche aufweisen und andererseits eine zu der Schiene kongruente Oberfläche, insbesondere, bei Ausbildung der Schiene im Querschnitt kreisförmig, eine konkave Lauffläche aufweisen.

- 5 Die vorgenannten Ausführungsformen können Verbindungselemente aufweisen, welche an der der gegenüberliegenden Schiene abgewandten Seite einer Schiene befestigt sind und dazu dienen, die Schiene mit dem Boden zu verbinden, insbesondere mittels einer Ständervorrichtung.
- 10 Auf diese Weise können die Schienen in solcher Weise am Boden oder an einer am Boden befestigten Ständervorrichtung befestigt werden, dass die nach oben weisende Oberfläche und die nach innen, d. h. zur gegenüberliegenden Schiene weisende Oberfläche als Laufflächen dienen können. Dadurch wird insbesondere erreicht, dass die Führungsrollen im inneren Bereich zwischen den Schienen
- 15 abrollen können, wodurch eine besonders sichere, unfallverhütende Betriebsweise der Transportvorrichtung ermöglicht wird.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Transportvorrichtung, welche mindestens zwei miteinander verbundene

20 Transportplattformen aufweist, ist so ausgebildet, dass die Drehachsen der Tragrollen fluchtend sind, die Tragrollen in Transportrichtung vorne oder hinten an den Transportwagen angeordnet sind und entsprechend hinten bzw. vorne Mittel zur vertikalen Abstützung auf dem benachbarten Transportwagen vorgesehen sind.

- 25 Bei dieser Ausführungsform wird eine besonders kostengünstige Bauweise erreicht, indem Führungs- und Tragrollen sowie die für diese Rollen erforderlichen Lagerungen eingespart werden. So kann mittels dieser Bauweise erreicht werden, dass ein Transportwagen lediglich zwei Führungsrollen und zwei Tragrollen aufweist, was eine besonders kostengünstige Ausführungsform ohne wesentliche
- 30 Funktionseinschränkungen gegenüber Ausführungsformen mit mehr als zwei Trag- und Führungsrollen darstellt.

Weiterhin kann vorgesehen werden, dass die Führungsrollen nur in Transportrichtung vorne oder hinten an den Transportwagen angeordnet sind und

dass entsprechend hinten bzw. vorne am Transportwagen Mittel zur horizontalen Führung an dem benachbarten Transportwagen quer zur Transportrichtung vorhanden sind.

Die Kopplung der Transportwagen bei den beiden vorgenannten Ausführungsformen kann insbesondere mittels eines Kugelkopfgelenks ausgeführt werden. Ein solches Kugelkopfgelenk kann die erforderlichen Kräfte hin horizontaler und vertikaler Richtung übertragen und ermöglicht zugleich eine Verschwenkung um den Mittelpunkt des Kugelkopfs in allen Richtungen. Hierdurch wird erreicht, dass die solcher Art gekoppelten Transportwagen aus einer horizontalen Fahrtrichtung in eine ansteigende oder abfallende Fahrtrichtung übergehen können und aus einer geraden Fahrtrichtung in eine Kurve einbiegen können.

Die Transportvorrichtung wird weitergebildet durch mindestens eine schräg, vorzugsweise senkrecht zur Längsrichtung der Führungsschienen und etwa horizontal verlaufende Ablaufstrecke zum Abführen der Stückgüter von den Transportwagen. Auf diese Ablaufstrecken werden die Stückgüter mittels Abstreifvorrichtungen, Abschiebevorrichtungen oder Auswurfvorrichtungen vom Transportwagen ausgeschleust und dann auf der Ablaufstrecke z.B. zu einem Ziellagerort gefördert. Dabei können auch mehrere Ablaufstrecken nebeneinander angeordnet sein, um so eine Sortierung der Stückgüter zu erzielen, indem die Stückgüter von den Transportwagen nach vorbestimmten Kriterien, wie z.B. Stückgutadressat oder Stückgutabmessung, auf unterschiedliche Ablaufstrecken ausgeschleust werden.

Die Ablaufstrecken sind vorzugsweise gegenüber einer Horizontalen geneigt. Hierdurch können die Stückgüter auf den Ablaufstrecken auf ein anderes Niveau als dasjenige der Führungsschienen am Ausschleusungspunkt gefördert werden. Insbesondere kann vorgesehen werden, dass die Ablaufstrecken vom Ausschleusungspunkt ausgehend ein Gefälle aufweisen, wodurch eine Schwerkraftförderung der Stückgüter auf den Ablaufstrecken erreicht wird.

Die Transportvorrichtung kann weitergebildet werden, indem im Bereich der Auflagefläche der Stückgüter auf den Ablaufstrecken mehrere Ablaufrollen angeordnet sind, deren Drehachse quer zur Ablaufrichtung liegt. Diese Ablaufrollen

ermöglichen eine besonders schonende und reibungsarme Förderung der Stückgüter.

5 Dabei kann vorgesehen werden, dass die Ablaufrollen mit einem Material beschichtet sind, das einen höheren Reibungskoeffizienten gegenüber den zu transportierenden Stückgütern aufweist als das Grundmaterial der Ablaufrollen. Eine hohe Reibkraft zwischen Ablaufrollen und Stückgütern ermöglicht die Einleitung von Verzögerungs- und Beschleunigungskräften über die Ablaufrollen in die Stückgüter. Weiterhin wird durch eine hohe Reibkraft die Gefahr verringert, dass die Stückgüter seitlich von der Ablaufstrecke herabgleiten.

10 Die vorgenannten Ablaufstrecken der Transportvorrichtung werden in vorteilhafter Weise fortgebildet, indem im Bereich unterhalb der Ablaufrollen der Ablaufstrecken ortsfest zu den Ablaufrollen angeordnete Bremsmittel vorgesehen sind, welche aus einer Stellung, in der sie die Ablaufrollen nicht berühren, beweglich sind in eine zweite Stellung, in der sie die Ablaufrollen berühren, und dadurch deren Drehung
15 hemmen. Diese Bremsmittel sind insbesondere in Kombination mit den als Gefällestrecke ausgebildeten Ablaufstrecken vorteilhaft, um auf diese Weise die Ablaufgeschwindigkeit der Stückgüter auf der Ablaufstrecke regeln und insbesondere bremsen zu können.

20 Dabei können die Bremsmittel Balken umfassen, welche in eine Stellung bewegbar sind, in der sie gegen die Ablaufrollen drücken. Diese Bremsbalken stellen eine einfache und zuverlässige Ausführung zum Verzögern der Drehgeschwindigkeit der Ablaufrollen dar und sind insbesondere in Kombination mit den beschichteten Ablaufrollen vorteilhaft.

25 Die Bremsmittel können sowohl axial gegen eine Stirnfläche der Ablaufrollen gedrückt werden als auch radial gegen die Mantelfläche der Ablaufrollen gedrückt werden. Die Balken können in einer besonders einfachen Ausführungsform dabei an einem Ende schwenkbar gelagert sein und im Bereich des anderen Endes mittels eines Aktuators verschwenkbar sein.

Weiterhin können bei der erfindungsgemäßen Transportvorrichtung Sensormittel vorgesehen sein, insbesondere optische Sensormittel, die die Position der Stückgüter und/oder die Geschwindigkeit der Stückgüter und/oder der Ablaufrollen auf den Ablaufstrecken erfassen und ein Signal erzeugen, welches zur Steuerung der Bremsmittel genutzt wird. Hierdurch wird eine sichere Abbremsung der Stückgüter erreicht, wenn diese auf der Ablaufstrecke z.B. an einen Abnahmeort gefördert werden. Am Abnahmeort ist dann eine staudruckfreie Abnahme der Stückgüter möglich.

- 10 Die Sensormittel können beispielsweise in Form von ein oder zwei in Fahrrichtung beabstandeten Lichtschranken ausgebildet sein. Diese Lichtschranken bestehen in vorteilhafter Weise aus einer Lichtquelle und einem Lichtempfänger, welcher die aus der Lichtquelle ausgesendete Strahlung empfängt. Dabei wird diese Strahlung unterbrochen, wenn ein Stückgut die Lichtschranke durchläuft. Aus der Zeit, welche
15 zwischen dem Unterbrechen einer ersten Lichtschranke und einer zweiten, von der ersten beabstandeten Lichtschranke verstreicht, kann bei bekanntem Abstand der beiden Lichtschranken die mittlere Geschwindigkeit des Stückguts zwischen den Lichtschranken berechnet werden. Das von dem Sensormittel erzeugte Signal kann somit zur Steuerung der Bremsmittel benutzt werden, indem in Abhängigkeit der
20 Geschwindigkeit eine Aktivierung der Bremsmittel erfolgt und darüber hinaus ggf. die Höhe der Bremswirkung durch eine Regelung, beispielsweise mittels Regelung der Andruckkraft der Bremsmittel an die Ablaufrollen, angepasst wird.

Eine weitere vorteilhafte erfindungsgemäße Transportvorrichtung weist einen magnetischen Linearantrieb auf, der mindestens einen unterhalb und ortsfest zu den
25 Schienen angeordneten Linearmotor und einen mit den Transportwagen verbundenes Schwert beinhaltet.

Ein solcher Linearantrieb überträgt mittels eines elektrisch induzierten Magnetfelds eine Kraft, welche auf das mit dem Transportwagen verbundene Schwert einwirkt und somit als Antriebskraft für den Transportwagen wirkt. Die elektrische Energie, welche zur Erzeugung des Magnetfelds erforderlich ist, wird dabei lediglich an dem
30 ortsfest zu den Schienen angeordneten Linearmotor bereitgestellt, wodurch eine Übertragung elektrischer Energie auf den Transportwagen nicht erforderlich ist.

Hierdurch wird die Bauweise der Transportvorrichtung, insbesondere des Transportwagens, in kostengünstiger Weise vereinfacht.

- Bei der vorgenannten Ausführungsform kann insbesondere vorgesehen sein, auf den geraden Schienenabschnitten der Transportvorrichtung mehrere Linearantriebe bereitzustellen, so dass eine Beschleunigung der Transportwagen erreicht wird. Die solcher Art beschleunigten Transportwagen sind dann im beschleunigten Zustand in der Lage, aufgrund ihrer Massenträgheit auch Schienenabschnitte, welche über keinen Linearantrieb verfügen, zu durchlaufen, um ggf. nach Durchlaufen solcher Schienenabschnitte wieder mittels Linearmotoren beschleunigt zu werden.
- 10 In einer besonders vorteilhafter Ausführungsform kann der erfindungsgemäße magnetische Linearantrieb in der Weise ausgeführt werden, dass sich das Schwert im Wesentlichen senkrecht zu den Achsen der Tragrollen erstreckt.

- Durch die im Wesentlichen senkrechte Ausrichtung des Schwertes bewirken die durch das Magnetfeld induzierten Antriebskräfte nahezu ausschließlich eine Kraft auf den Transportwagen, welche in Bewegungsrichtung wirkt. Auf diese Weise wird vermieden, dass durch die von dem Linearantrieb erzeugten Kräfte neben der erwünschten Antriebskraft zusätzlich unerwünschte Quer- oder Vertikalkräfte erzeugt werden, welche die Führungs- und/oder Tragrollen sowie die Führungsschienen in unnötiger Weise beanspruchen.

- 20 Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Transportvorrichtung ist durch eine ortsfest zu den Schienen angeordnete Sicherheitsschiene gekennzeichnet, die unterhalb des Schwertes der Transportwagen angeordnet ist und von dem Schwert beabstandet ist. Die Sicherungsschiene weist zumindest eine Auflagefläche auf, die zu der Unterkante des Schwertes weist, und auf der das Schwert aufsetzt, sollte der Transportwagen durch eine Betriebsstörung von der vorgesehenen Transportrichtung nach unten abweichen. Dies könnte beispielsweise durch einen Bruch einer Transportrolle, einer Führungsrolle, einer Achse dieser Rollen, einer Führungsschiene oder einer Verbindungsstelle zwischen zwei Transportwagen erfolgen. In diesem Fall setzt der betroffene Transportwagen mit seinem Schwert auf/in der Sicherungsschiene auf und ein Absturz wird verhindert.

Vorzugsweise umschließt die Sicherungsschiene das Schwert zumindest teilweise. Dadurch wird bei einer Betriebsstörung der Transportwagen über das Schwert in der Sicherungsschiene geführt, bis der Transportwagen zum Stillstand kommt. Eine vollständige Entgleisung, ein Absturz oder ein Verkippen des Transportwagens, sodass das Stückgut vom Transportwagen gleiten könnte, wird dadurch vermieden.

In vorteilhafter Weise kann die Sicherheitsschiene ein elektrisches Potential gegenüber dem Schwert der Transportwagen aufweisen. Hierdurch kann auf einfache Weise, nämlich durch eine Messung des Potentials zwischen Transportwagen und Sicherungsschiene, ermittelt werden, ob ein Kontakt zwischen einem Schwert und der Sicherungsschiene besteht und somit eine Betriebsstörung vorliegt. Das Ergebnis dieser Messung kann dazu genutzt werden, ein Warnsignal zu erzeugen, den Transport zu unterbrechen und/oder Gegenmaßnahmen zu treffen.

Weiterhin kann die Sicherheitsschiene in mehrere Sicherheitsschienenabschnitte aufgeteilt sein, die elektrisch voneinander isoliert sind. Hierdurch wird in einfacher Weise eine Lokalisation des Ortes, an dem die Betriebsstörung aufgetreten ist, ermöglicht.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen erklärt. Darin zeigen:

- 20 Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Transportvorrichtung,
- Figur 2 eine Seitenansicht der Ausführungsform der Figur 1,
- Figur 3 eine teilgeschnittene Frontalansicht der Ausführungsform der Fig. 1,
- Figur 4 eine Draufsicht der Ausführungsform der Fig. 1,
- 25 Figur 5 eine teilgeschnittene Ausschnittsvergrößerung einer Frontalansicht der Ausführungsform der Fig. 1,

- Figur 6 eine Seitenansicht eines Transportwagens der Ausführungsform der Fig. 1,
- Figur 7 eine Draufsicht auf den Transportwagen der Fig. 6,
- Figur 8 eine Seitenansicht der Führungs- und Tragrollen des Transportwagens der Fig. 6,
- Figur 9 eine Draufsicht der Führungs- und Tragrollen der Fig. 8 und
- Figur 10 eine schematische Frontalansicht der Transportvorrichtung mit einer quer zur Transportrichtung angeordneten Ablaufstrecke und einer Sicherungsschiene.

Die in Fig. 1 gezeigte Transportvorrichtung umfasst eine Führungsschienen-
vorrichtung 10, auf der mehrere Transportwagen 100a – d getragen und an dieser
geführt werden.

Die Führungsschienen-
vorrichtung 10 weist zwei parallel verlaufende und
voneinander beabstandete Führungsschienen 20, 21 auf, die mittels eine
U-förmigen Schienen-Verbindungsrahmens 31 miteinander verbunden sind.

Der Schienen-Verbindungsrahmen 31 ist mit einer Führungssäule 32 verbunden, die
an einer Bodenplatte 33 befestigt ist.

Der Schienenverbindungsrahmen 31, die Tragsäule 32 und die Bodenplatte 33
bilden eine Schienenbefestigungsvorrichtung 30a. Beabstandet von der Schienen-
Befestigungsvorrichtung 30a sind weitere, baugleiche Schienenbefestigungs-
vorrichtungen 30b, c entlang des Schienenverlaufs der Führungsschienen 20, 21
vorgesehen.

Die Führungsschienen 20, 21 setzen sich aus geraden Schienenabschnitten 20a,
21a und gekrümmten Schienenabschnitten 20b, 21b zusammen. Zwischen die
geraden Schienenabschnitte 20a, 21a und die gekrümmten Schienenabschnitte
20b, 21b sind Übergangsschienenabschnitte 20c, 21c eingesetzt. Die Übergangs-

schienenabschnitte 20c, 21c sind, ebenso wie die Schienenabschnitte 20a, 21a als gerade Rohrabschnitte ausgebildet. Die Übergangsschienenabschnitte 20c, 21c können gegenüber der Horizontalen geneigt angeordnet sein, in der Weise, dass die Enden 20c', 21c' der Übergangsschienenabschnitte, welches mit den geraden Schienenabschnitten 20a, 21a verbunden sind, auf einer anderen Höhe liegen als die Schienenabschnittsenden 20c'', 21c'', welches mit den gekrümmten Schienenabschnitten 20b, 21b, verbunden sind.

Die in Fig. 1 dargestellten Transportwagen 100a-d der Transportvorrichtung durchlaufen, ausgehend von den geraden Schienenabschnitten 20a, 21a im Bereich der gekrümmten Schienenabschnitte 20b, 21b eine Rechtskurve. Dabei stellt der gekrümmte Schienenabschnitt 20b die kurveninnere Schiene dar und der gekrümmte Schienenabschnitt 21b die kurvenäußere Schiene.

Die Übergangsschienenabschnitte 20c, 21c sind so angeordnet, dass das mit dem geraden Schienenabschnitt 21a verbundene Ende 21c' tiefer liegt als das mit dem gekrümmten Schienenabschnitt 21b verbundene Ende 21c'', wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich. Die geraden Schienenabschnitte 20a, 21a liegen auf gleicher Höhe. Daher wird durch die einseitige Schrägstellung der Übergangsschienenabschnitte 20c, 21c gegenüber der Horizontalen erreicht, dass der kurvenäußere Schienenabschnitt 21b höher liegt als der kurveninnere Schienenabschnitt 20b, d. h. der kurvenäußere Schienenabschnitt 21b hat einen größeren Abstand von der Bodenplatte 33 als der kurveninnere Schienenabschnitt 20b.

Alternativ könnte auch eine beidseitige und entgegengesetzte Schrästellung der Schienenabschnitte 20c, 21c gegenüber der Horizontalen vorgesehen sein

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, umfassen die Schienenbefestigungsvorrichtungen 30a - d eine Basisplatte 34, welche mittels Spreizdübeln und Schrauben 35a, b am Boden befestigt ist. An der Basisplatte 34 ist die Bodenplatte 33 mittels Gewindebolzen 36a, b befestigt. Auf den Gewindebolzen 36a, b sind Muttern und Kontermuttern in der Weise befestigt, dass die Bodenplatte 33 gegenüber der Basisplatte 34 so ausgerichtet werden kann, dass die Bodenplatte 33 auch dann in einer horizontalen Ebene zum Liegen kommt, wenn der Boden und damit die Bodenplatte 34 nicht horizontal liegt.

An der Bodenplatte 33 ist die Tragsäule 32 befestigt und mittels Knotenblechen 37a, 37b zusätzlich abgestützt.

Die Tragsäule 32 erstreckt sich, ausgehend von ihrem an der Bodenplatte 33 befestigten Ende senkrecht nach oben und ist an ihrem oberen Ende mit dem
5 Schienenverbindungsrahmen 31 mittels mehrerer Schraubenbolzen 38a – d verbunden.

Der Schienenverbindungsrahmen 31 weist zwei senkrechte Rahmenabschnitte 39, 40 und ein horizontalen Rahmenabschnitt 41 auf. Die senkrechten
10 Rahmenabschnitte 39, 40 sind an ihrem unteren Ende mit den Enden des horizontalen Rahmenabschnitts 41 auf Gehrung verschweißt.

Die Führungsschienen 20, 21 sind am oberen Ende der senkrechten
Rahmenabschnitte 39, 40 befestigt. Diese Befestigung erfolgt, indem
Schienenbefestigungselemente 22, 23, welche an den Schienen befestigt sind,
mittels Schrauben an den Rahmenabschnitten 39, 40 befestigt werden. Das
15 Schienenbefestigungselement 22 ist dabei auf der Seite der Schiene 21 befestigt,
welche der Führungsschiene 20 gegenüberliegt und das Schienenbefestigungs-
element 23 ist auf der Seite der Führungsschiene 20 befestigt, welche der
Führungsschiene 21 gegenüberliegt.

Auf den Führungsschienen 20, 21 werden die Transportwagen 100a – d mittels
20 Tragrollen und Führungsrollen (nicht gezeigt in Fig. 3) getragen bzw. geführt.

Die Transportwagen 100a – d umfassen an ihrer Oberseite ein aus einem oberen
und unteren Bandabschnitt 101a,b bestehendes Transportband, welches dazu
ausgebildet ist, Stückgüter auf dem oberen Bandabschnitt 101a aufzunehmen. Das
Transportband 101a, b wird mittels Umlenkrollen 102, 103 um 180 Grad umgelenkt,
25 so dass der obere Bandabschnitt 101a und der untere Bandabschnitt 101b parallel
zueinander liegen. Die Umlenkrollen 102, 103 erstrecken sich parallel zu den
Schienen 20, 21, wenn der Transportwagen 100a – d auf die Schienen 20, 21
aufgesetzt ist. Durch Rotation der Umlenkrollen 102, 103 werden daher die
Transportbandabschnitte 101a, b horizontal und senkrecht zur Längsrichtung der
30 Schienen 20, 21, d. h. zur Bewegungsrichtung der Transportwagen 100a – d auf

den Schienen 20, 21, bewegt. Hierdurch kann ein Stückgut von dem Transportwagen senkrecht zur Bewegungsrichtung der Transportwagen auf den Schienen abgegeben oder aufgenommen werden.

Die Umlenkrolle 103 ist mittels eines Riemengetriebes 104 mit einem Elektromotor 105 verbunden, der an einer Unterseite 106 des Transportwagens 100a – d befestigt ist.

An der Unterseite 106 des Transportwagens 100a – d ist weiterhin ein Schwert 120 befestigt, welches sich in einer senkrechten Richtung und in Fahrtrichtung erstreckt. Das Schwert 120 ragt in einen Linearmotor 130 hinein und bildet mit diesem Linearmotor 130 zusammen einen Linearantrieb, welcher den Transportwagen 100a – d relativ zu den Schienen 20, 21 antreibt. Der Linearmotor 130 ist auf dem horizontalen Rahmenabschnitt 41 des Schienenverbindungsrahmens 31 befestigt.

Wie insbesondere aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich, weist jeder der Transportwagen 100a – d zwei Paare von Führungsrollen 140a, b und 141a, b auf. Weiterhin weist jeder Transportwagen zwei Transportrollen 142, 143 auf, die jeweils auf der Oberseite der Schienen 20, 21 abrollen.

Die Führungsrollen 141a, b und die Tragrolle 143 rollen an/auf der Schiene 21 ab. Diese drei Rollen sind in einem ersten Rollenlagerblock 145 drehbar gelagert, welcher an einem oberen Querträger 150 des Transportwagens drehbar befestigt ist. Die Führungsrollen 140a, b und die Tragrolle 142 rollen an/auf der Führungsschiene 20 ab und sind in einem zweiten Rollenlagerblock 146 drehbar gelagert, welcher ebenfalls an dem oberen Querträger 150 drehbar befestigt ist.

Weiterhin sind an beiden Rollenlagerblöcken 145, 146 Absturzsicherungen 147, 148 befestigt, welche in der Weise gekrümmt sind, dass sie beabstandet von den Schienen 20, 21 auf der Innenseite der Schienen der Außenkontur dieser etwa folgen.

An der Unterseite des oberen Querträgers 150 sind zwei Distanzbleche 151, 152 befestigt, an denen wiederum ein unterer Querträger 153 befestigt ist, der parallel

zum oberen Querträger 150 liegt. Die Distanzbleche 151, 152 und der untere Querträger 153 liegen zwischen den Rollenlagerblöcken 145, 146.

5 Mittig an der Unterseite des unteren Querträgers 153 ist mittels zweier L-förmiger Befestigungsbleche das Schwert 120 befestigt, welches sich in den Linearmotor 130 erstreckt.

10 Weiterhin sind an den Seiten des unteren Querträgers 153 Vorrichtungen zur Übertragung von Energie und Informationen vorgesehen. So ist auf der am Rollenlagerblock 145 liegenden Seite des unteren Querträgers 153 eine Schleifleitung 160 befestigt und auf der am Rollenlagerblock 146 liegenden Seite des unteren Querträgers 153 ist eine berührungslose, induktive Daten- und Energieübertragungsvorrichtung 170 befestigt. Die Empfänger- bzw. Sendeeinheiten der Energie- und Informationsübertragungsvorrichtungen 160, 170 sind an den senkrechten Rahmenabschnitten 39, 40 des Schienenverbindungsrahmens befestigt.

15 Die Rollenlagerblöcke sind, wie insbesondere aus Fig. 7 ersichtlich, an einer Seite des Transportwagens 100a – d befestigt. Auf der anderen Seite des Transportwagens ist mittels eines Gewindebolzens 180 ein Kugelgelenkkopf 181 befestigt. Der Kugelgelenkkopf 181a kann auf der Seite des Transportwagens, welche die Rollenlagerblöcke aufweist mittels eines senkrecht angeordneten Bolzens 182 befestigt werden, wie in Fig. 7 beispielhaft mit einem zweiten Kugelgelenkkopf 181b gezeigt. Der Bolzen 182 ist zwischen zwei Querträger 183, 184 eingesetzt und mittels Schrauben zwischen diesen verspannt. Ober- und unterhalb des Kugelgelenkkopfes 181b sind Distanzhülsen 185, 186 angeordnet, die konzentrisch zum Befestigungsbolzen 182 angeordnet sind und sich an den Querträgern 183, 184 abstützen. Der Kugelgelenkkopf 181b ist dadurch in allen drei Raumrichtungen unbeweglich an dem Transportwagen befestigt und kann lediglich Drehbewegungen um den Mittelpunkt der Kugel des Kugelgelenkkopfes ausführen.

30 Das Schwert 120 erstreckt sich in Fahrtrichtung über etwa die Hälfte der Länge des Transportwagens 100a – d und ist zwischen der mittleren Hochachse des Transportwagens und dem den Rollenlagerblöcken gegenüberliegenden Ende angeordnet.

Bezug nehmend nun zu Fig. 8 und 9, in denen der Rollenlagerblock 145, welcher
spiegelbildlich zum Rollenlagerblock 146 ausgebildet ist, gezeigt ist, sind die
Führungsrollen 141a, b mittels in den Rollenlagerblock eingeschraubter
Achsen 147a, b an diesem befestigt. Auf der den Führungsrollen 141a, b
5 gegenüberliegenden Seite des Rollenlagerblocks 145 ist eine Schwenklagerung 148
angeordnet, welche den Rollenlagerblock 145 an dem Transportwagen schwenkbar
um eine parallel zur Achse der Führungsrollen liegende Achse befestigt. Auf diese
Weise wird erreicht, dass die Führungs- und Tragrollen dem Schienenverlauf auch
in Krümmungen und Steigungen folgen können, ohne dass eine Verspannung
10 zwischen dem Transportwagen und den Schienen auftritt.

Die Tragrolle 143 ist in einer Lagereinheit 149 im Rollenlagerblock 145 drehbar
befestigt.

Das Schwert 120 erstreckt sich, wie in Fig. 10 erkennbar, an seinem dem
Transportwagen entgegengesetzten Ende in eine Sicherungsschiene 125. Die
15 Sicherungsschiene 125 ist als U-Profil ausgeführt, dessen Längsachse in
Transportrichtung liegt. Die Sicherungsschiene 125 umgreift das Ende des
Schwertes 120 solcher Art, dass ein Bodenabschnitt 126 der Sicherungsschiene
gegenüber der unteren Kantenfläche des Schwertes 120 liegt und zwei Schenkel
127a, b benachbart zu der unteren Kante des Seitenschwertes gegenüber zu den
20 Seitenflächen des Schwertes liegen. Zwischen dem Schwert 120 und den
Innenflächen der Sicherungsschiene 125 ist ein Abstand vorgesehen, der
vorzugsweise etwa 10 mm groß ist.

Die Ablaufstrecke umfasst einen Ablaufstreckenrahmen 200, an dem eine Vielzahl
von Ablaufrollen 210 gelagert sind. Auf den Mantelflächen der Ablaufrollen 210
25 gleiten Stückgüter 100e, f, die durch die Neigung der Ablaufstrecke 200, 210
schwerkraftgefördert werden. Die Ablaufstrecke 200, 210 erstreckt sich von dem
seitlichen Ende des Transportbands 101a, b an einer Umlenkrolle 102 bis zu einem
Abnahmeplatz 230. Auf dem Abnahmeplatz 230 ist in Fig. 10 ein Stückgut 100g
gelagert.

30 Unterhalb der Transportrollen 210 sind Bremsbacken 220 a - c angeordnet, die
mittels Aktuatoren 221a - c an die Transportrollen 210 gepresst werden können. In

Figur 10 ist die Bremsbacke 220b an die Transportrollen 210 gepresst, indem der Aktuator 221b ausgefahren wurde. Dadurch wird das darüber rollende Stückgut 100f abgebremst. Die Bremsbacken 220a, c üben keine Bremswirkung auf die Transportrollen 210 und damit auf die auf den Transportrollen laufenden Stückgüter 100e aus, da sie von den Transportrollen 210 beabstandet sind.

Ansprüche

1. Transportvorrichtung zum Transportieren von Stückgütern, umfassend zwei sich etwa parallel zueinander in Transportrichtung erstreckende Trag- und Führungsschienen zum Führen von Transportwagen,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die kurvenäußere Schiene im Bereich einer Kurve höher liegt als die kurveninnere Schiene.
2. Transportvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Transportwagen als Transportplattformen ausgebildet sind.
- 10 3. Transportvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschienen im Querschnitt kreisförmig sind.
4. Transportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an der der gegenüberliegenden Schiene
15 abgewandten Seite einer Schiene Verbindungselemente befestigt sind zur Verbindung der Schiene mit dem Boden, insbesondere mittels einer Ständervorrichtung.
5. Transportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass die Transportwagen Rollen aufweisen, mittels derer sie an den Schienen geführt und/oder auf diesen getragen werden.
6. Transportvorrichtung nach Anspruch 5,
gekennzeichnet durch Tragrollen, welche auf einem oberen Flächenabschnitt
der Schienen abrollen und Führungsrollen, welche auf einem seitlichen
25 und/oder unteren Flächenabschnitt der Schienen abrollen.
7. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 - 6 mit mindestens zwei miteinander verbundenen Transportplattformen,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachsen der Tragrollen fluchtend sind,
die Tragrollen in Transportrichtung vorne oder hinten an den Transportwagen

angeordnet sind und entsprechend hinten bzw. vorne Mittel zur vertikalen Abstützung auf dem benachbarten Transportwagen vorgesehen sind.

8. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 5-7 mit mindestens zwei miteinander verbundenen Transportwagen,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsrollen nur in Transportrichtung vorne oder hinten an den Transportwagen angeordnet sind und entsprechend hinten bzw. vorne am Transportwagen Mittel zur horizontalen Führung an dem benachbarten Transportwagen quer zur Transportrichtung vorhanden sind.
9. Transportvorrichtung nach Anspruch 8,
10 dadurch gekennzeichnet, dass der erste Transportwagen mittels eines Kugelkopfgelenks mit dem zweiten Transportwagen verbunden ist.
10. Transportvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 gekennzeichnet durch mindestens eine schräg, vorzugsweise senkrecht zur Längsrichtung der Führungsschienen verlaufende Ablaufstrecke zum Abführen der Stückgüter von den Transportwagen.
11. Transportvorrichtung, nach Anspruch 10,
20 dadurch gekennzeichnet, dass die Ablaufstrecken gegenüber einer Horizontalen geneigt sind.
12. Transportvorrichtung, nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Auflagefläche der Stückgüter auf den Ablaufstrecken mehrere Ablaufrollen angeordnet sind, deren Drehachse quer zur Ablaufrichtung liegt.
- 25 13. Transportvorrichtung, nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ablaufrollen mit einem Material beschichtet sind, das einen höheren Reibungskoeffizienten gegenüber den zu transportierenden Stückgütern aufweist als das Grundmaterial der Ablaufrollen.

14. Transportvorrichtung, nach Anspruch 12 oder 13,
gekennzeichnet, durch im Bereich unterhalb der Ablaufrollen der
Ablaufstrecken ortsfest zu den Ablaufrollen angeordnete Bremsmittel, welche
aus einer Stellung, in der sie die Ablaufrollen nicht berühren, beweglich sind in
5 eine zweite Stellung, in der sie die Ablaufrollen berühren, und dadurch deren
Drehung hemmen.
15. Transportvorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsmittel Balken umfassen, welche in
eine Stellung bewegbar sind, in der sie gegen die Ablaufrollen drücken.
- 10 16. Transportvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,
gekennzeichnet durch Sensormittel, insbesondere optische Sensormittel, die
die Position der Stückgüter und/oder die Geschwindigkeit der Stückgüter
und/oder der Ablaufrollen auf den Ablaufstrecken erfassen und ein Signal
erzeugen, welches zur Steuerung der Bremsmittel genutzt wird.
- 15 17. Transportvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
gekennzeichnet durch einen magnetischen Linearantrieb, umfassend
mindestens einen unterhalb und ortsfest zu den Schienen angeordneten
Linearmotor und ein mit den Transportwagen verbundenes Schwert.
- 20 18. Transportvorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass das Schwert sich im Wesentlichen senkrecht
zu den Achsen der Tragrollen erstreckt.
19. Transportvorrichtung nach Anspruch 18,
gekennzeichnet durch eine ortsfest zu den Schienen angeordnete
25 Sicherheitsschiene, die unterhalb des Schwertes der Transportwagen
angeordnet ist und von dem Schwert beabstandet ist
20. Transportvorrichtung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsschiene das Schwert zumindest
teilweise umschließt.

30.08.02

- 21 -

21. Transportvorrichtung nach Anspruch 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsschiene ein elektrisches
Potential gegenüber dem Schwert der Transportwagen aufweist.
22. Transportvorrichtung, nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsschiene in mehrere
Sicherheitsschienenabschnitte aufgeteilt ist, die elektrisch voneinander isoliert
sind.

DE 202 13 326 U1

30.08.02

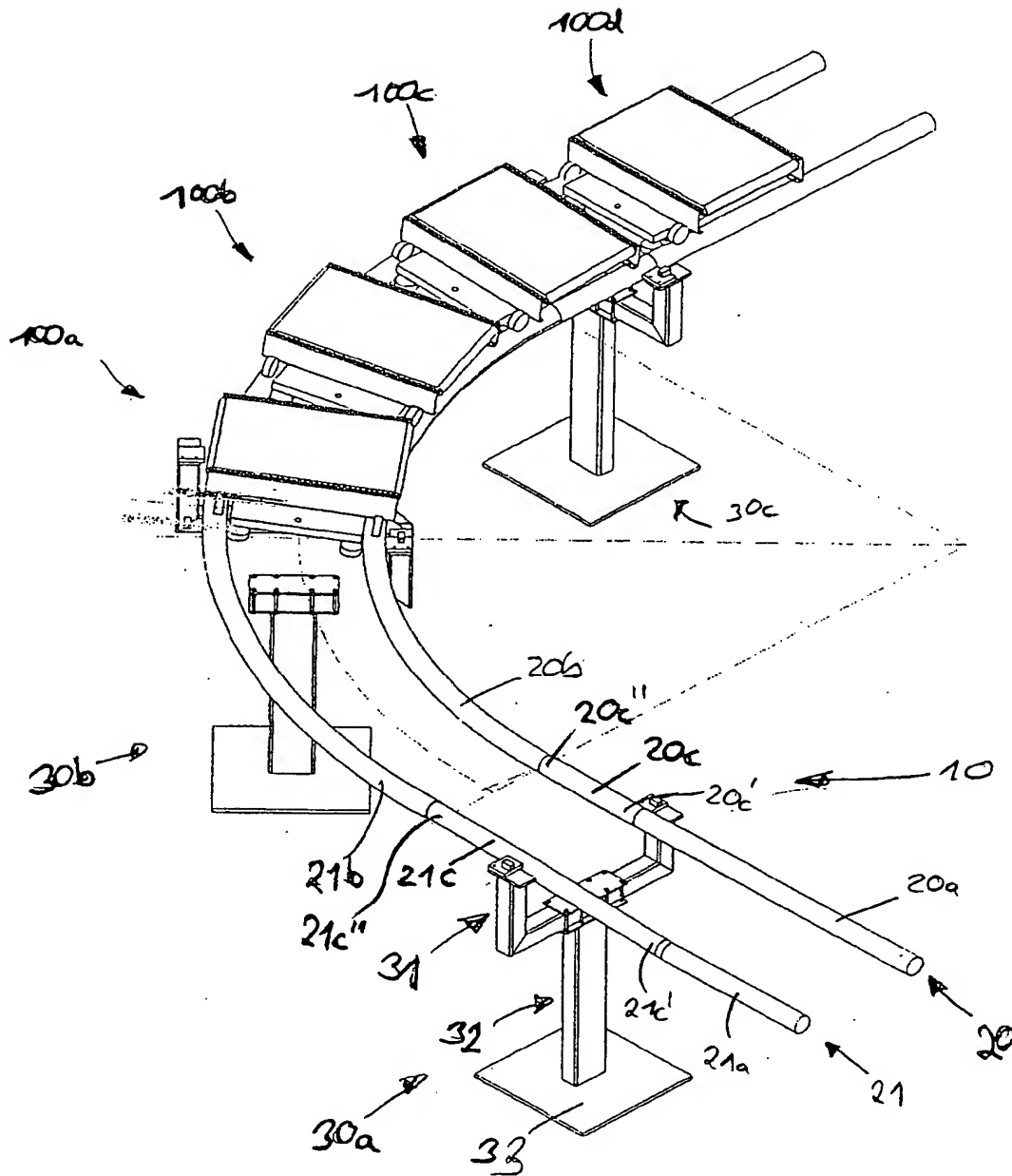


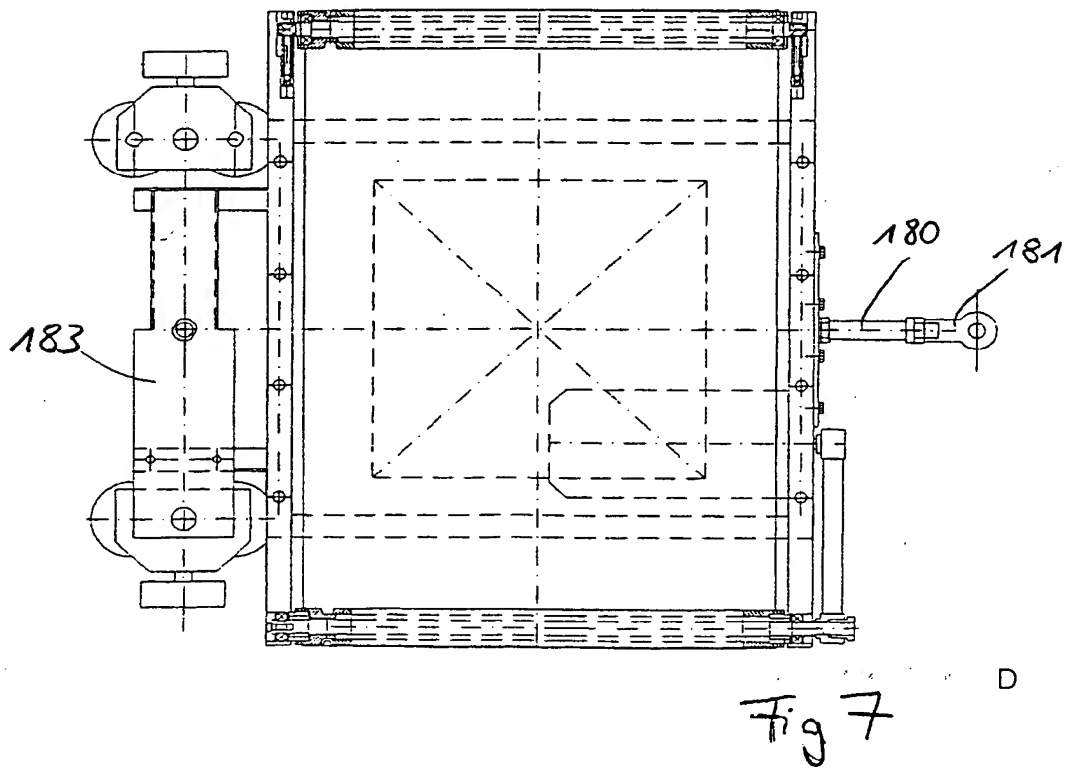
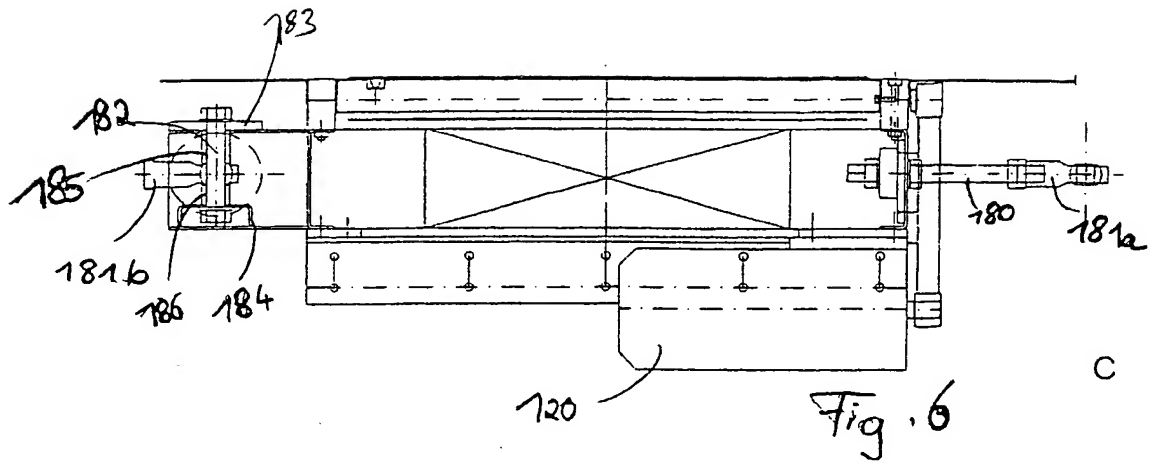
Fig. 1

DE 202 13 326 U1

A perspective view of a curved bridge structure, showing the deck, truss, and supports. The bridge is labeled with 141a, 141b, 140a, and 140b.

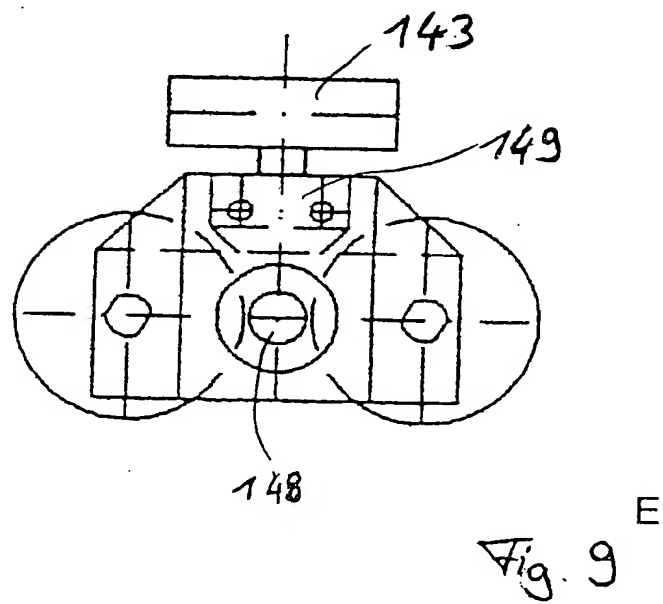
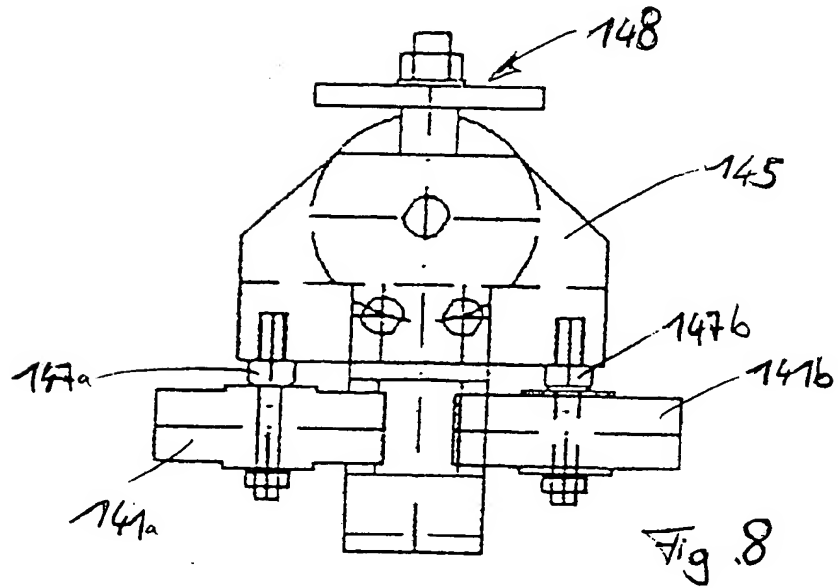


30.08.02



DE 202 13 326 U1

30.08.02



DE 202 13 326 U1

1

BNSDOCID: <DE_____20213326U1_I_>